Aus der Universitäts-Frauenklinik der Charité Berlin unter der Leitung von
Prof. Dr. G. A. Wagner

Über die Veränderungen des Blutbildes nach Höhensonnenbestrahlungen während der letzten Schwangerschaftsmonate

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Medizinischen
Doktorgrades an der Friedrich-
Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von
Hildegard Kerkhof
aus Berlin

Tag der Promotion: 20. September 1940

Buchdruckerei Hanns Michel, Berlin NW 7, Marienstraße 11

M 225

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

*

Dekan: Prof. Dr. Kreuz
Referent: Dozent Dr. habil. Fauvet
Korreferent: Prof. Dr. Wagner

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhalt

I. Einleitung.

Die Untersuchungen des Blutbildes seit den ersten Anfängen der „Künstlichen Höhensonne"

Der Begriff des normalen Blutbildes während der Schwangerschaft

II. Hauptteil.

Vorbemerkungen zu den Untersuchungen

Die Veränderungen des Blutbildes bei den mit Höhensonne bestrahlten Schwangeren

Vergleiche mit E s c h und S c h u l t z und anderen Autoren

Vergleich der bei Höhensonnenbestrahlung gefundenen Werte mit Durchschnittswerten der letzten Schwangerschaftsmonate verschiedener Frauen

Vergleich der bei Höhensonnenbestrahlung gefundenen Werte mit den von nicht bestrahlten Schwangeren

III. Zusammenfassendes Ergebnis.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550812_0045

Einleitung.

Die ersten Untersuchungen des Blutbildes bei Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne fanden statt, nachdem es Kromayer 1904 gelungen war, mit seiner Kromayerschen Quarzlampe die von Arons bereits 1892 im Quecksilberdampflicht entdeckten ultravioletten Strahlen therapeutisch zu verwerten. Die günstigen Einwirkungen auf das Blutbild infolge der Heliotherapie von Bernhard und Rollier gaben zur Vermutung Anlaß, daß ähnliche Erfolge durch künstliche Ultraviolettspender zu erringen seien. Es wurden zahlreiche Lampen konstruiert und zunächst im Tierexperiment deren Einwirkung auf das Blutbild erprobt. Die Versuche von H. P. T. Oerum aus dem Laboratorium des Finsenschen Lichtinstitutes und von Bering an Mäusen ergaben eindeutig bei langdauernden Bestrahlungen eine Vermehrung der Erythrocyten und des Hämoglobins, welche von Bering aber auf Wasserverlust und dadurch bedingte Eindickung des Blutes zurückgeführt wurde. Versuche von Kestner zeigten, daß bei künstlich anämisch gemachten Tieren durch ultraviolette Belichtung die Regeneration des roten Blutbildes gefördert wurde.

Dagegen ergaben die Versuche am Menschen mit der nach dem Modell Bach benannten „Künstlichen Höhensonne" weniger günstige oder gar keine Erfolge für das rote Blutbild und sehr wechselnde für das weiße.

So fanden Berner 1915 bei gesunden und bei kranken Kindern, Waltscheff 1915 bei Erwachsenen, Königsfeld 1919 keinerlei Veränderung an Zahl und Hämoglobingehalt der roten Blutkörperchen, ein Resultat, welches von Teploff 1932 bestätigt wurde, der aber eine verstärkte Erythropoese und Steigerung der Hämolyse bei Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne fand. Die kürzlich von Witte angegebene neue Bestrahlungslampe, die in ihrer Strahlenzusammensetzung und Dosierungsbreite der natürlichen Sonne mehr als die „Künstliche Höhensonne" angeglichen werden konnte, zeigt eine Erythrocyten- und Hämoglobinsteigerung allgemein und bei extrem hohen Hämoglobinanfangswerten einen geringeren Anstieg oder eine Verminderung des Hämoglobins, also einen Ausgleich des Hämoglobinspiegels zum Normalwert.

Für das weiße Blutbild stellte Waltscheff eine konstante Vermehrung besonders der Neutrophilen unmittelbar im Anschluß an die Bestrahlung fest. Berner und Wernscheid fanden nach einigen Bestrahlungen eine Abnahme der Neutrophilen und ein relatives Ansteigen der Lymphocyten bei Gesunden und Tuberkulösen. Baumann

bestätigte diese Ergebnisse und Königsfeld erklärte die widersprechenden Befunde durch die verschiedenen Zeitpunkte der Untersuchungen. Die gefundenen Leukocytenwerte gingen 3—4 Tage nach der Bestrahlung auf ihre Anfangswerte zurück, sodaß sich bei längerem Fortsetzen der Bestrahlung allmählich das normale weiße Blutbild wiederherstellte, nur eine gewisse Eosinophilie pflegte bestehen zu bleiben. Lediglich bei schon vorher bestehender Leukocytose beobachtete Königsfeld eine Verminderung der Leukocytenzahl auf einen geringeren als den Anfangswert.

Um eine Einwirkung der „Höhensonne" auf das Blutbild während der Schwangerschaft beurteilen zu können, mußten erst die Verhältnisse des Blutbildes während der Schwangerschaft geklärt werden, was erst in den letzten Jahren gelang, obwohl seit Hermann Nasse 1836, der als erster das Blut schwangerer Frauen auf seinen Hämoglobin- und Erythrocytengehalt prüfte, zahlreiche Untersuchungen gemacht worden sind. Schon 1923 schrieb Naegeli, daß physiologische Schwankungen des Erythrocyten- und Hämoglobingehaltes keineswegs selten wären, aber daß allgemein geltende Gesetze dieser Schwankungen in der Gravidität bisher nicht sicher festgelegt wären. Selbst noch 1925 glaubte Kehrer feststellen zu können, daß bei gesunden Frauen die Zahl der Erythrocyten wie auch der Hämoglobingehalt sich während der Schwangerschaft an der oberen Grenze der Norm bewegten und in den letzten Monaten eine Steigerung erführen. Erst in dem letzten Jahrzehnt stimmten größtenteils die Ergebnisse der Untersuchungen, durchgeführt an einem reichen Material von Fällen, überein: Eine Verminderung der Erythrocyten- und Hämoglobinwerte um 10 % (gesunden nicht schwangeren Frauen gegenüber) fand Galloway 1929 bei 65 % der Fälle, First und Goldstein 1930 bei 58,6 % für Hämoglobin und bei 47,4 % für Erythrocyten, Schrumpf 1930 bei 75,0 %, Esch 1932 bei 54,7 % und W. Schultz 1933 bei 43,5 % der schwangeren Frauen. Durch diese Resultate erst gelang es Esch und Schultz, die Anämien während der Schwangerschaft zu unterscheiden, die Pseudoanämie von der essentiellen Anämie und der perniciosaartigen Schwangerschaftsanämie und der nicht regenerierenden Blutungsanämie, und zu versuchen, diese theurapeutisch zu beeinflussen.

Die Veränderungen des Blutbildes während der Schwangerschaft im Sinne einer neutrophilen Leukocytose werden von Fauvet auf die während dieser Zeit auftretende kompensierte Acidose zurückgeführt, die hauptsächlich durch unbekannte, der Gravidität eigentümliche Säuren hervorgerufen wird. Das Blutbild ordnet sich damit dem allgemeinen Schwangerschaftsgeschehen ein und unterscheidet sich grundsätzlich von dem Blutbild während der Geburt, einer Leukocythose, die durch unkompensierte Acidose verursacht und als Arbeitsleukocythose aufzufassen ist.

Hauptteil.

Bei den hier untersuchten Fällen handelt es sich um Hausschwangere der Universitäts-Frauenklinik der Charité, Berlin. In den ersten Tagen nach ihrer Aufnahme wurde ein Blutbild gemacht, danach erfolgte fortlaufend Höhensonnenbestrahlung. Gegen Ende der Schwangerschaft wurde mindestens einmal die Blutuntersuchung wiederholt. Ihrem Aufenthalt in der Frauenklinik entsprechend, befanden sich die meisten Frauen beim ersten Blutbild im VII., VIII. und IX. Schwangerschaftsmonat, und nur wenige in einem früheren Monat, dagegen beim zweiten Blutbild hauptsächlich im IX. und X. Monat. Die Dauer der Schwangerschaft ist bei den einzelnen Tabellen berücksichtigt worden. Bei einer großen Zahl erfolgte die Geburt vor Wiederholung der Blutuntersuchung; diese Fälle wurden zum Vergleich herangezogen. Außerdem wurden in der Schwangerenfürsorge der Universitäts-Frauenklinik der Charité von Frauen in entsprechenden Schwangerschaftsmonaten fortlaufend Blutbilder gemacht, um diese mit den Blutbildern der mit Höhensonne bestrahlten Schwangeren zu vergleichen.

Die Bestrahlung erfolgte mit der „Künstlichen Höhensonne" Original Hanau, Modell F 500 (2,5 Amp., 220 V Gl.) im Abstand von 1 m, zweimal in der Woche. Es wurde einmal in Bauch- und einmal in Rückenlage bestrahlt, in der ersten Woche je 3 Minuten, in der zweiten Woche je 4 Minuten, und in jeder folgenden Woche wurde die Bestrahlungszeit um 1 Minute gesteigert. Bei den meisten Fällen, die eine Bestrahlungsdauer von 10 Minuten erreichten, wurde die Dosis nicht weiter gesteigert, nur in wenigen Fällen wurde die Höhensonnenbestrahlung länger ausgedehnt, sodaß die Dauer der Bestrahlungen der einzelnen Fälle von 3 bis zu 19 Minuten schwankte. Bei den einzelnen Frauen betrug die Zahl der Höhensonnenbestrahlungen im Durchschnitt 12 und bewegte sich zwischen 2 und 34.

Nach den Berechnungen von Witte, der sich auf Rolliers langjährige Erfahrungen und gute Erfolge bei natürlicher Höhensonnenbestrahlung beruft, ist bei diesen heute üblichen Zeiten erheblich überdosiert, da Rollier nur Teile der Körperoberfläche mit natürlicher Sonne bestrahlen läßt und nach Erythemversuchen die Hanauer Höhensonne 30—40mal mehr Ultraviolett ausstrahlt als die natürliche Höhensonne. Einer Ganzbestrahlung von 4—8 Minuten mit künstlicher Höhensonne entspricht somit eine 2—4stündige Bestrahlung mit natürlicher Höhensonne, die maximale Dosis der Ganzbestrahlung mit der Natursonne nach Rolliers Schema. Die verschiedenen Lampen, die Berner, Waltscheff und Baumann benutzten, gestatten es nicht, ohne nähere physikalische Betrachtungen die Bestrahlungsdosen zu vergleichen, jedenfalls ist bei den an-

gegebenen Lampenabständen von 50—60 cm und Zeiten bis zu 15 und 30 Minuten bei einer Bestrahlung bis zur Hautreaktion wohl stärker dosiert worden, als bei den Frauen in der Frauenklinik der Charité.

Die Bestimmung des Hämoglobins erfolgte durch das Sahli'sche Hämometer mit den zwei Vergleichsstäben bei der gleichen künstlichen Lichtquelle; dabei erfolgte der Zusatz des Aqua dest. nach 10 Minuten und bei den Vergleichsblutbildern der Schwangerenfürsorge noch später, was nach der von Schulten aufgestellten Kurve des Nachdunkelns der Salzsäureblutmischung in Abhängigkeit von der Zeit keine wesentlichen Differenzen im Gegensatz zu den ersten 10 Minuten ergibt. Die Bestimmung der Erythrocyten- und Leukocytenzahlen wurde mit immer der gleichen Zählkammer nach Neubauer und die Auszählung des weißen Differentialblutbildes mit Hilfe der Giemsa'schen Färbmethode durchgeführt.

Nach Höhensonne zeigen 60 Fälle (Tabelle I) eine sehr geringe Erythrocyten- und Hämoglobinverbesserung, wobei dem Färbeindex entsprechend die Erythrocytenwerte etwas stärker zugenommen haben. Die Leukocytenwerte zeigen einen sehr geringen Anstieg.

10 der Fälle verdienen dabei eine besondere Berücksichtigung, da 3 der Frauen im IX. Monat 225—250 ccm Blut gespendet haben und 7 der Frauen mit Ceferron, Ferrostabil und Pernämylinjektionen behandelt wurden. In Tabelle II sind die einzelnen Fälle näher angeführt.

In Tabelle I sind ferner diese 10 Sonderfälle allein und die 50 nur mit Höhensonne behandelten Fälle einander gegenübergestellt. Es stellt sich heraus, daß die Sonderfälle einen stärkeren Hämoglobin- und Erythrocytenanstieg im Durchschnitt haben und der Anstieg dieser Werte folglich bei den allein mit Höhensonne behandelten Fällen sehr gering ist, dagegen bei diesen die Leukocyten stärker zunehmen, da bei den 10 Sonderfällen eine Leukocytenabnnahme im Durchschnitt festgestellt wurde. Diese Durchschnittswerte geben an, daß die Höhensonnenbestrahlung bei den niedrigen Anfangswerten für Hämoglobin und Erythrocyten einen geringen Anstieg des Hämoglobins um 4,9 % und der Erythrocyten um 0,239 Mill. mit Hilfe gleichzeitiger medikamentöser Behandlung bewirkt. Bei den übrigen 50 allein mit Höhensonne behandelten Fällen mit im Durchschnitt höheren Anfangswerten hat die Höhensonnenbestrahlung das rote Blutbild mit einem Erythrocytenanstieg von 0,09 Mill. und Hämoglobinanstieg von 0,52 % im Durchschnitt nicht wesentlich beeinflußt; dagegen ist ein Leukocytenanstieg nach Höhensonnenbestrahlung im Durchschnitt um 1000 festzustellen.

In Tabelle III ist das weiße Blutbild vor und nach Höhensonnenbestrahlung angegeben. Es konnten von den 60 bisher beschriebenen Fällen nur insgesamt 55 verwertet werden, da die weißen Blutbilder bei 2 von 50 allein mit Höhensonne behandelten und 3 von den zusätzlich behandelten 10 Fällen nicht vollständig waren. Der Vergleich

Tabelle I

	Fälle mit Höhensonne						Fälle ohne Höhensonne	
	6o Fälle vor HöS	6o Fälle nach HöS	12 Sonderfälle vor HöS	12 Sonderfälle nach HöS	5o Fälle allein mit HöS vor HöS	5o Fälle allein mit HöS nach HöS	31 Fälle 1.Blutbild	31 Fälle 2.Blutbild
Ery in Mill	4,oo5	4,12	3,893	4,137	4,o26	4,116	4,27	4,34
Hb in %	7o,92	72,17	65,6	7o,5	71,98	72,5	78	81
Leuco	9.24o	9,779	8.45o	6.58o	9.398	1o.418	8.998	9.4oo
Färbeindex	o,912	o,891	o,954	o,958	o,9o3	o,877	o,93	o,97

Tabelle II; 1o Sonderfälle

Fall	vor HöS nach HöS im Monat		Ery vor HöS	Ery nach HöS	Hb vor HöS	Hb nach HöS	Leuco vor HöS	Leuco nach HöS	F.I. vor HöS	F.I. nach HöS
1. Blutspende: IX.Monat 225 ccm; 2.Blutbild am 4. Tag nach der Spende	IX	X	4,14	5,38	71	88	6.8oo	7.5oo	o,86	o,83
2. Blutspende: IX.Monat 225 ccm; 2.Blutbild am 25.Tag nach der Spende	IX	X	4,o9	3,91	81	7o	1o.ooo	8.4oo	1,oo	o,89
3 Blutspende: IX.Monat 25o ccm 2.Blutbild am 13.Tag nach der Spende	IX	X	4,oo	4,37	73	72	13.2oo	1o.8oo	o,91	o,83
4 tägl. 3 x 2 Pillen Ferrostabil	VII	X	3,89	3,97	55	7o	fehlt	fehlt	o,7o	o,89
5 " " " " " "	IX	IX	4,18	5,oo	53	6o	"	"	o,64	o,6o
6 " " " Tabl. Ceferron	VIII	IX	3,34	4,17	66	86	8.7oo	5.ooo	1,o1	1,o4
7 " " " " " Ferrostabil	IX	X	4,26	3,55	65	65	6.1oo	fehlt	o,77	o,9o
8 " " " " Ceferron u. 1 Inj.Pernamyl jeden 2.Tag	VIII	IX	4,6o	3,95	72	64	6.2oo	8,8oo	o,78	o,82
9 Erst 3 x 2 Tabl. Ferrostabil dann " " " Ceferron + solutio ars.Fowleri	VIII	IX	2,83	3,72	52	57	8.9oo	6.9oo	o,94	o,77
1o tägl. 3 x 2 Tabl. Ceferron und 2mal 1 Inj. Pernamyl jeden 2.Tag (erst 4 Tage vor d. 2.Blutbild)	IX	IX	3,28	3,35	68	73	7.7oo	8.7oo	1,o6	1,1o

des weißen Differentialblutbildes ergibt keinen Unterschied vor und nach Höhensonnenbestrahlung bei 55 Fällen. Da aber bei den Sonderfällen ein deutlicher Anstieg der Lymphocyten, eine mäßige Abnahme der Linksverschiebung und eine kleine Verringerung der Eosinophilen festgestellt wurde, sind die allein mit Höhensonne behandelten 48 Fälle auch gesondert mit ihren Durchschnittswerten angegeben worden, aber auch hier zeigt das weiße Blutbild vor und nach Höhensonnenbestrahlung keine merklichen Unterschiede.

Es soll jetzt auf die Werte der Erythrocyten, des Hämoglobins und Färbeindexes sowie der Leukocyten näher eingegangen werden.

Tabelle IV gibt die Zu- und Abnahmen der einzelnen Werte, ausgedrückt durch die Zahl der Fälle und in ihrem prozentualen Anteil,

Tabelle III

55 Fälle vor	55 Fälle nach HöS	7 Fälle vor	7 Fälle nach HöS	48 Fälle vor	48 Fälle nach HöS	Daniachij 7.-8. 9.-Io. Monat		Heyn 7.-Io. Monat	Io. Monat	
E										
-	-	-	-	-	-	0,07	0,1	0,1	0,3	Basoph
1,25	1,01	1,7	0,6	1,17	1,10	1,1	1,1	2,0	2,2	Eosin
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.Myel
0,07	0,06	0,14	0,07	0,06	0,06	-	-	0,7	1,2	N. Jugdl.
7,01	6,90	6,28	4,42	7,12	7,27	5,0	5,3	5,0	8,7	N. Stabk.
65,88	65,81	66,7	72,5	65,7	64,8	75,2	70,5	70,2	53,8	N. Segm.
20,60	21,32	18,6	25,1	20,8	20,7	14,0	18,1	18,1	28,9	Lymph.
4,13	4,17	5	5	4,01	4,65	4,7	4,3	3,9	4,4	Gr.Mon

wieder, wobei unter „Zunahme" bzw. „Abnahme" auch die kleinsten Veränderungen erfaßt wurden. Wir sehen, daß die Erythrocyten und die Leukocyten je in 10 Fällen mehr zu- als abnehmen, daß die Zahl der Hämoglobinzu- und -abnahmen gleich und dementsprechend die Zahl der Indexabnahmen etwas größer als die der Indexzunahmen ist.

Näheres über die Veränderung der Erythrocyten zeigt Tabelle V. Die Hämoglobinwerte wurden hier nur mit Zu- bzw. Abnahme bezeichnet, wenn ihr Anstieg bzw. ihr Absinken mehr als 3 % betrug. Die Fälle, deren Schwankungen geringer waren oder gerade noch 3 % betrugen, sind unter „unverändert" zusammengefaßt worden. Es fällt auf, daß nur etwa die Hälfte aller Fälle mit Erythrocytenzunahme ebenfalls an Hämoglobin zunimmt. Dagegen nehmen 30 % der Fälle ab und 27,5 % zeigen unveränderte Höhe ihres Hämoglobinspiegels, welches beides im hohen prozentualen Anteil der Indexabnahmen zum Ausdruck kommt. Aus der Größe der Indexabnahme von 67,5 % läßt sich schließen, daß es sich hier tatsächlich um eine Regenerationserscheinung handelt, die wie nach anämischen Zuständen mannigfacher Art durch einen schnelleren Anstieg der Erythrocyten- als der Hämoglobinwerte angedeutet wird. — Die 20 Fälle mit Erythrocytenabnahme zeigen in 75 % einen unveränderten Hämoglobinspiegel und in 80 % eine Vergrößerung des Färbeindexes, eine Tatsache, die die Erythrocytenabnahme nicht allein durch Blutverdünnung im Sinne der Hydrämie erklären läßt, da dann der Färbeindex im überwiegenden Teil gleichbleiben müßte.

Tabelle IV

Fälle mit Höhensonne							Fälle ohne Höhensonne	
Nach Höhensonne:	bei 6o Fällen Fälle	%	bei 1o Sonderfällen Fälle	%	bei 5o Fällen Fälle	%	bei 31 Fällen Fälle	%
Erythrocyten-Zunahme	4o	67	7	7o	33	66	17	54,8
Erythrocyten-Abnahme	2o	33	3	3o	17	34	14	45,2
Hämoglobin-Zunahme	3o	5o	7	7o	23	46	19	61,3
Hämoglobin-Abnahme	3o	5o	3	3o	27	54	12	38,7
Leukocyten-Zunahme	33	59	3	42,9	3o	61,3	18	58
Leukocyten-Abnahme	23	41	4	57,1	19	38,7	13	42
Indexzunahme	26	43,33	5	5o	21	42	17	54,8
Indexabnahme	3o	5o	5	5o	25	5o	13	42
unveränderter Index	4	6,67	o	o	4	8	1	3,2

Tabelle V

	von 6o Fällen mit HöS Fälle	%	von 31 Fällen ohne HöS Fälle	%		von 6o Fällen mit HöS Fälle	%	von 31 Fällen ohne HöS Fälle	%
Erythrocyten-Zunahme, mit HöS 4o Fälle ohne HöS 17 Fälle									
Hb-Zunahme:	17	42,5	8	47,1	Index-Zunahme	1o	25	7	41,2
Hb-Abnahme:	12	3o	3	17,6	Index-Abnahme	27	67,5	9	52,9
Hb unverändert innerhalb 3% :	11	27,5	6	35,3	unveränderter Index	3	7,5	1	5,9
Erythrocyten-Abnahme. mit HöS 2o Fälle ohne HöS 14 Fälle									
Hb-Zunahme:	2	1o	6	42,8	Index-Zunahme	16	8o	1o	71,4
Hb-Abnahme:	3	15	6	42,8	Index-Abnahme	3	15	4	28,6
Hb unverändert innerhalb 3% :	15	75	2	14,3	unveränderter Index	1	5	o	o

Tabelle VI stellt dar, in welchen Schwangerschaftsmonaten die Blutbilder vor und nach der Höhensonnenbestrahlung gemacht wurden. Man sieht bei der Verteilung der einzelnen Fälle mit Erythrocytenzu- und Abnahme auf die Monate keine wesentlichen Unterschiede, die diese Veränderungen erklären könnten.

Es wird hier verzichtet, Zahlenwerte wiederzugeben, die die Erythrocytenzu- und -abnahme in Beziehung zur Leukocytenzu- und -abnahme bringen, da es sich herausstellte, daß keinerlei Zusammenhänge bestehen. Das für den Durchschnitt errechnete weiße Differentialblut-

bild unterscheidet sich ebenfalls in keiner Weise bei den Fällen der Erythrocytenzunahme von dem weißen Blutbild der Fälle mit Erythrocytenabnahme.

Tabelle VI

Fälle mit Höhensonne		Fälle ohne Höhensonne	
Ery-Zunahmen 4o Fälle	Ery-Abnahmen 2o Fälle	Ery-Zunahmen 17 Fälle	Ery-Abnahmen 14 Fälle
Vor HöS :		**1.Blutbild:**	
Mens V 1	o	-	-
" VI 1	o	-	-
" VII 6	3	3	o
" VIII 16	7	8	7
" IX 14	7	6	6
" X 2	3	o	1
Nach HöS :		**2.Blutbild:**	
Mens VIII o	o	2	o
" IX 14	5	6	4
" X 26	15	9	10

Tabelle VII

Fälle mit Höhensonne					Fälle ohne Höhensonne				
	Fälle m.Zunahme		Fälle m.Abnahme			Fälle m.Zunahme		Fälle m.Abnahme	
Erythrocyten:									
vor HöS:	4o	3,885 Mill	2o	4,245 Mill	1.Blutbild:	17	4,oo Mill	14	4,61 Mill
nach HöS:		4,335 Mill		3,697 Mill	2.Blutbild:		4,41 Mill		4,25 Mill
Hämoglobin									
vor HöS:	3o	65,77 %	3o	76,o7 %	1.Blutbild:	19	74,2 %	12	85,8 %
nach HöS:		73,78 %		7o,56 %	2.Blutbild:		82,8 %		79,1 %
Färbeindex:									
vor HöS:	3o	o,866	3o	o,957	1.Blutbild:	17,5	o,87	13,5	1,o2
nach HöS:		o,93o		o,85?	2.Blutbild:		1,o1		o,88
Leukocyten.									
vor HöS:	33	8 o23	23	1o 551	1.Blutbild:	18	7 87o	13	9 9o5
nach HöS:		1o 473		8 348	2.Blutbild		1o 557		8 7oo

Aus Tabelle VII ersieht man eindeutig, daß bei Zunahme der Erythrocyten, des Färbeindexes und der Leukocyten nach Höhensonne nur diejenigen Größen erreicht werden, die die anderen Fälle vor ihrer Abnahme besaßen, und daß diese nach der Höhensonne etwa

auf dieselben kleinen Werte kommen, wie sie die Fälle mit ansteigenden Werten vor ihrer Zunahme besaßen. Auch die Hämoglobinwerte zeigen diese Regel, wenn auch im einzelnen die Zu- oder Abnahme geringer ist und die nach der Höhensonnenbestrahlung gefundenen Zahlenwerte den Werten vor der Abnahme oder Zunahme nicht völlig entsprechen.

Die hier nach Höhensonnenbestrahlung gefundene Veränderung drückt sich im wesentlichen in einem Ausgleich der Werte des roten Blutbildes und der Leukocytengesamtzahl aus.

Tabelle VIII

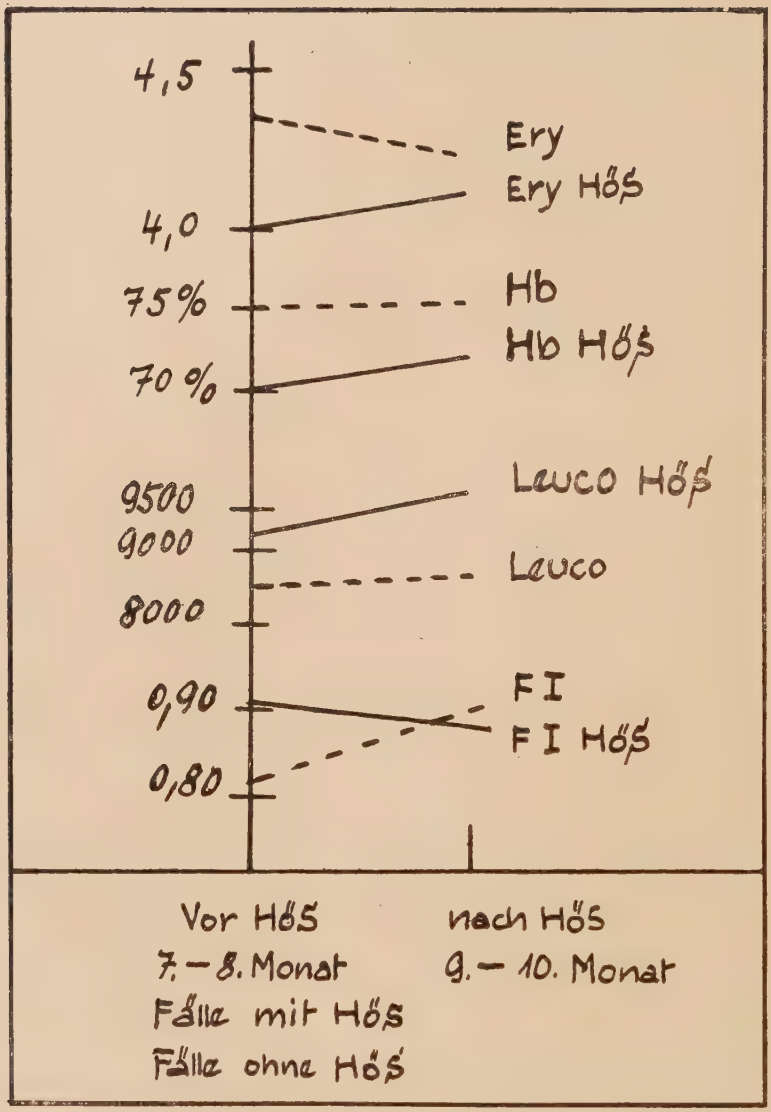
	23 Leukocytenabnahmen				33 Leukocytenzunahmen			
	vor HöS		nach HöS		vor HöS		nach HöS	
	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle
Leuco-Werte:								
über 12000	21,7	5	0	0	0	0	27,2	9
" 10000	39,1	9	21,7	5	3,03	1	24,2	8
" 8000	39,1	9	34,7	8	45,45	15	36,4	12
unter 8000	0	0	43,5	10	51,51	17	12,1	4

Tabelle IX

Fälle ohne Höhensonne

	13 Leukocytenabnahmen				18 Leukocytenzunahmen			
	1.Blutbild		2.Blutbild		1.Blutbild		2.Blutbild	
	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle
Leuco-Werte:								
über 12000	30,7	4	7,7	1	11,1	2	27,8	5
" 10000	23,1	3	30,7	4	16,7	3	27,8	5
" 8000	23,1	3	7,7	1	11,1	2	22,2	4
unter 8000	23,1	3	53,8	7	61,1	11	22,2	4

Betrachtet man die Höhe der Leukocyten im einzelnen (Tabelle VIII und Bild), so wird dies bestätigt. Die Fälle, deren Leukocyten abnehmen, besaßen auffallend hohe Anfangswerte, alle über 8.000, und beinahe die Hälfte aller (43,5 %) besaß nach Höhensonnenbestrahlung unter 8.000. Während vor Höhensonne 21,7 % über 12.000 Leukocyten zeigten, war nach der Höhensonne kein einziger Fall über 12.000. —



Bei den Fällen, deren Leukocyten ansteigen, waren die Anfangswerte vor der Höhensonnenbestrahlung sehr niedrig: Im Blutbild keiner einzigen Schwangeren waren vor der Höhensonne Werte über 12.000, und nur in einem Fall über 10.000 Leukocyten zu sehen, während nach der Höhensonnenbestrahlung 27,2 % über 12.000 und 24,2 % über 10.000

Leukocyten hatten. Während vor der Höhensonne 51,51 % der Frauen weniger als 8.000 Leukocyten hatten, waren nach der Höhensonne nur 12,1 % der Frauen unter diesem Wert; d. h. daß 96,96 % der Fälle vor Höhensonne unter 10.000 Leukocyten besaß und nach Höhensonne 51,4 % über 10.000 Leukocyten besaß! Anfänglich hohe Leukocytenwerte, darunter überwiegend Schwangerschaftsleukocytosen, sinken nach Höhensonnenbestrahlung stark ab, dagegen steigen anfänglich niedrige, gegenüber der Norm der Nichtschwangeren kaum erhöhte Werte nach der Höhensonnenbestrahlung stark an. Es wird nach Höhen-

Tabelle I

Fälle mit Höhensonne

	Fälle	Zunahme Fälle	%	Abnahme Fälle	%
Lymphocyten	55	25	45,5	3o	54,5
Eosinophile	55	14	25,5	41	74,5
Stabkernige	55	26	47,3	29	52,7

Tabelle XI

	Hämoglobingehalt				Erythrocyten			
	6o Fälle		5o Fälle		6o Fälle		5o Fälle	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
	6o % Hb und weniger				3,oo Mill. Ery und weniger			
vor HöS	4	6,67	1	2	2	3,33	1	2
nach HöS	4	6,67	2	4	1	1,67	1	2
	6o - 7o % Hb				3,o - 3,5 Mill Ery			
vor HöS	16	26,67	13	26	7	11,o7	5	1o
nach HöS	21	35,oo	17	34	3	5,oo	2	4
	mehr als 7o % Hb				mehr als 3,5 Mill. Ery			
vor HöS	4o	66,67	36	72	51	85,oo	44	88
nach HöS	35	58,33	31	62	56	93,33	47	94

sonnenbestrahlung ein Ausgleich abnorm hoher und niedriger Leukocytenwerte gefunden, sodaß man annehmen darf, daß die Höhensonne auf das weiße Blutbild regulierend einwirkt.

Die Zahlen der Tabelle III haben ergeben, daß sich das weiße Differentialblutbild im Durchschnitt durch Höhensonne nicht beeinflußen läßt. In Tabelle X ist die Zahl der Fälle mit Veränderungen der Eosinophilen, der Stabkernigen und der Lymphocyten zusammengestellt. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß nach Höhensonnenbestrahlung keine Lymphocytose, keine Einwirkung auf die Linksverschiebung und eine gewisse Abnahme der Eosinophilen zu verzeichnen ist.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das rote Blutbild nach Höhensonne keine große Verbesserung gegenüber dem Blutbild vor Höhensonne zeigt. Es nehmen jedoch mehr Fälle in der Zahl der Erythrocyten zu als ab; aus den Verhältnissen des Färbeindexes und des Hämoglobins läßt sich schließen, daß es sich bei ihnen um einen Regenerationsvorgang handelt. Die Zahl der Fälle mit Zu- und Abnahme des Hämoglobins ist nahezu gleich. Die Leukocyten steigen im Durchschnitt um 1.000 an, es nehmen mehr Fälle an Leukocyten zu als ab. Das weiße Differentialblutbild bleibt — abgesehen von einer Abnahme der Eosinophilen in einer größeren Zahl der Fälle — völlig unbeeinflußt. Die Größe der nach Höhensonnenbestrahlung durch Zu- und Abnahme erreichten Werte spricht für eine Art Regulierung sowohl der Zahlen der roten wie ganz besonders der Gesamtzahl der weißen Blutkörperchen.

Es sollen diese Resultate, zuerst des roten, dann des weißen Blutbildes, mit den für die Schwangerschaft von verschiedenen Autoren angegebenen Durchschnittswerten verglichen werden, um festzustellen, ob die nach Höhensonnenbestrahlung gefundenen geringen Veränderungen tatsächlich als eine Folge der Höhensonnenbestrahlung betrachtet werden dürfen.

Auf Tabelle XI sind die mit Höhensonne bestrahlten Fälle in ihrem prozentualen Verhältnis angegeben: Für einen Hämoglobinspiegel von unter 60 %, unter 70 % und darüber, und für eine Erythrocytenzahl von unter 3,0 Mill., 3,5 Mill. und darüber — in einer Einteilung, wie sie W. Schultz zur Unterscheidung der verschiedenen Anämien in der Schwangerschaft aufgestellt hat. Auch hier sind in den 60 Fällen die außer durch Höhensonne mit Medikamenten behandelten Frauen, die im allgemeinen niedrige Durchschnittswerte zeigen, einbegriffen; 50 Fälle sind allein mit Höhensonne behandelt.

Die essentielle Schwangerschaftsanämie tritt nach W. Schultz nur bei 3 % und nach Esch bei 8 % der Frauen auf und wird im Blutbild durch einen Hämoglobinspiegel unter 60 % und Erythrocytengehalt unter 3,0 Mill. charakterisiert. Gleiche Werte des Hämoglobins und der Erythrocyten kommen, jedoch sehr selten, auch bei Frauen mit perniciosaartiger Schwangerschaftsanämie und mit nicht regenerierender Blu-

tungsanämie vor. Die auf Tabelle XI angegebenen 6,67 % der Frauen mit einem derartig niedrigen Hämoglobinspiegel und 3,33 % mit derartig geringen Erythrocytenwerten entsprechen demnach ungefähr den Werten von W. Schultz. Nach Behandlung allein mit Höhensonne bleibt die Zahl der Frauen mit diesen geringen Erythrocytenwerten unverändert; die Zahl der Frauen mit diesem niedrigen Hämoglobinspiegel nimmt um 2 % zu. Bei einer gleichzeitig medikamentösen Behandlung bleibt jedoch die Zahl der Schwangeren mit Hämoglobinwerten unter 60 % konstant, aber die mit Erythrocytenwerten unter 3,0 Mill. nimmt ab. Es ist nicht möglich, bei solch geringer Zahl der Frauen mit dieser Anämie die Wirkung einer Therapie festzustellen; trotzdem ergeben die Zahlen, daß nur durch Höhensonnenbestrahlung kein Erfolg in der Behandlung der essentiellen Schwangerschaftsanämie zu verzeichnen ist.

Bei den Frauen mit einem Hämoglobingehalt von 60—70 % und Erythrocytenwert von 3,0—3,5 handelt es sich nach W. Schultz hauptsächlich um Pseudoanämien, die z. T. durch eine Plasmavermehrung, eine innersekretorisch bedingte Blutverdünnung, erklärt werden. Nach Höhensonnenbestrahlung zeigen weniger Frauen als vorher Werte von über 70 % Hämoglobin: 8 % der Frauen unter den 60 Fällen und 10 % unter den 50 Fällen. Aber mehr Frauen haben nach Höhensonne mehr als 3,5 Mill. Erythrocyten in ihren Blutbildern als vor der Bestrahlung: 8 % der Frauen unter den 60 Fällen und 6 % unter den 50 Fällen. Dieses Ergebnis, daß die Erythrocytenzahl günstiger als die des Hämoglobins von der Höhensonne beeinflußt zu werden scheint, und daß die zusätzlich behandelten Fälle die Durchschnittsstatistik gering verbessern, ist bereits aus den anderen Tabellen ersichtlich gewesen. Ein günstiges Ergebnis für die Behandlung der Pseudoanämien mit Höhensonne kann nicht festgestellt werden, da nur die Zahl der Schwangeren mit einem einer Pseudoanämie entsprechenden Erythrocytengehalt abnimmt, die Zahl der Frauen mit einem entsprechenden Hämoglobingehalt aber nach Höhensonne größer wird.

Die Zahlen der Tabelle XI und die von verschiedenen Autoren angegebenen auf Tabelle XII stimmen in keiner Weise mit- und untereinander überein; es kann daher in einem Vergleich die Wirkung der Höhensonnenbestrahlung nicht nachgeprüft werden.

Als Ursache dieser Differenzen können verschiedene Faktoren betrachtet werden. W. Schultz fordert als Vergleichsbasis, daß das Hämoglobin und die Erythrocytenwerte bei diesen anämischen Fällen um 10 % gegenüber den Werten gesunder nicht schwangerer Frauen herabgesetzt sein sollen. So findet Jacobi für Heidelberg 74 % Hämoglobin und 3,7 Mill. Erythrocyten als Vergleichswerte. Die Einteilung der Fälle auf Tabelle XI ist den Zahlenwerten von W. Schultz ohne vorherige Bestimmung einer Norm angeglichen worden. Örtliche Beeinflußung und technische Verschiedenheiten sind daher nicht ausgeschaltet. Während bei der Hämoglobinbestimmung der Zusatz des Aqua

Tabelle XII

70 % Hb und weniger; 3,5 Mill. Ery und weniger						Hb = 74 % Ery = 3,7
bei:	Jerlow	Lyon	First u.Goldstein	Esch	W.Schultz	Jacobi
% der Fälle:	25,9	32	58,6 (Hb) ; 47,7 (Ery)	54,7	43,5Hamburg 24 Halle	42,7

Tabelle XIII

Daniachii 7.-8.Monat i.Vergleich m.9.-1o.Monat		Fälle mit HöS Frauenklinik d.Charité Berlin	
Hb-Zunahme um	o,5 %		o,52 %
Ery-Zunahme "	o,349		o,o9
F.I.-Abnahme "	o,o		o,o26
Leuco-Abnahme "	o,422	Leuco-Zunahme:	1,o2o

dest. bei W. Schultz bereits nach einer Minute erfolgte, geschah dies in der Universitäts-Frauenklinik der Charité erst nach 10 Minuten, was nach Schultens Angaben die niedrigen Hämoglobinwerte von W. Schultz mit erklären kann. Zahlreiche Autoren haben darauf hingewiesen, daß sich das Blutbild im Verlauf der Schwangerschaft ändert, die Angaben über die Schwankungen des Blutbildes während der letzten Monate der Schwangerschaft sind aber verschieden. Es muß folglich bei jedem Vergleich der Zeitpunkt der Schwangerschaft berücksichtigt werden. Aus diesen Gründen soll durch die aus Angaben von Esch und W. Schultz errechneten Zahlen festgestellt werden, ob die Größe der zeitlich bedingten Zu- und Abnahmen der einzelnen Werte mit den in der gleichen Zeit bei Höhensonnenbestrahlung gefundenen Werten übereinstimmt.

Bei Esch findet man Werte für den VI., VII. und VIII. Monat im Vergleich mit dem IX. und X. Monat, bei Schultz für den VII. und VIII. Monat, ebenfalls im Vergleich mit dem IX. und X. Monat. Diese

Zeitpunkte unterscheiden sich nicht wesentlich von den für die Schwangeren der Universitäts-Frauenklinik der Charité Berlin in Tabelle V angegebenen. Während dieser Zeit nimmt die Zahl der Frauen mit einem Hämoglobinspiegel unter 70 % nach Esch um 7,4 % ab, nach W. Schultz bleibt sie gleich, sie nimmt nur um 0,35 % ab. Nach Höhensonnenbestrahlung wurde festgestellt, daß die Zahl der Schwangeren mit Erythrocytenwerten unter 3,5 Mill. um 6 % abnimmt, die Zahl der Schwangeren mit einem Hämoglobinspiegel unter 70 % dagegen um 8 % zunimmt (Tabelle XI). Die so nach Höhensonne gefundene Erythrocytenverbesserung befindet sich also zwischen den Werten von Schultz und Esch; dies und die Zunahme der Zahl der Frauen mit einem Hämoglobinspiegel unter 70 % nach Höhensonne bei uns kann also nicht als eine Folge oder gar als günstiger Einfluß der Höhensonnenbestrahlung gedeutet werden.

Ebenso zeigt Tabelle XIII im Vergleich mit den von Daniachij (Taschkent) angegebenen Größen, daß das rote Blutbild sich im Verlauf der Schwangerschaft ohne Höhensonnenbestrahlung genau so verhält wie mit Höhensonnenbestrahlung.

Für das weiße Blutbild zeigt Tabelle XIII einen Vergleich mit Daniachij. Dieser findet gegen Ende der Schwangerschaft eine geringe Abnahme der Leukocyten von 0422, während nach Höhensonnenbestrahlung eine Zunahme derselben um 1.000 im Durchschnitt gefunden wurde. Heyn dagegen stellt fest, daß der Anstieg der Leukocyten in der Schwangerschaft allmählich erfolgt und erst in den letzten Monaten deutlich wird. Seine Durchschnittswerte für die letzten Schwangerschaftsmonate (i. M 11.160) sind erheblich größer als die während der letzten Schwangerschaftsmonate nach Höhensonne festgestellten (9.779). Auch D. Kanyo (Budapest) stellt eine Zunahme der Leukocyten bis zur Geburt fest; sein Durchschnittswert von 9.072 für den letzten Schwangerschaftsmonat ist etwas niedriger als der nach Höhensonnenbestrahlung gefundene. Wenn der nach Höhensonnenbestrahlung gefundene Anstieg der Leukocyten auch als Folge der Höhensonne gedeutet werden kann, so ist der Anstieg nur äußerst gering, da nach den meisten Autoren die Leukocyten gegen Ende der Schwangerschaft ohne Bestrahlung auch zunehmen, sodaß praktisch die Zunahme der Leukocyten nach Höhensonnenbestrahlung keine Rolle spielt.

Vergleichswerte für das weiße Differentialblutbild mit Daniachij und Heyn sind in Tabelle III angegeben. Bei beiden Autoren ist eine kleine Zunahme der Lymphocyten im Verlauf der Schwangerschaft auf Kosten der Segmentkernigen und bei Heyn dabei auch eine Vergrößerung der Linksverschiebung zu verzeichnen. Da schon vor der Höhensonnenbestrahlung eine geringe Linksverschiebung bestand und keine Änderung in der Zahl der Stabkernigen eintritt, darf das Ausbleiben dieser Reaktion nicht als Folge einer Höhensonnenbestrahlung aufgefaßt werden. Auch die Lymphocytenzahl ist vor der Höhensonnenbestrah-

lung höher als die zu ähnlichen Schwangerschaftsterminen festgestellten Werte von Daniachij und Heyn. Der von Daniachij gefundene geringe und von Heyn festgestellte erhebliche Anstieg der Lymphocyten spricht deshalb nicht für einen verhindernden Einfluß der Höhensonne auf eine Lymphocytenvermehrung. Damit konnte das Resultat, daß das weiße Differentialblutbild durch Bestrahlung mit „künstlicher Höhensonne" nicht beeinflußt wird, durch den Vergleich mit Daniachij und Heyn nicht verändert werden.

Zusammenfassend ergibt sich, daß sich im Vergleich mit den genannten Autoren keine wesentliche Änderung an den bisher beschriebenen Ergebnissen finden ließ und diese im ganzen nur bestätigt wurden. Da aber die Unterschiede der Blutbilder gegenüber den Blutbildern bei den verschiedenen Autoren schon vor der Höhensonnenbestrahlung teilweise sehr groß sind, und bei einem Vergleich mit Resultaten anderer Kliniken infolge verschiedener Untersuchungsmethoden Fehlerquellen entstehen müssen, sollen die nach Höhensonnenbestrahlung festgestellten Ergebnisse noch anderweitig geprüft werden.

Es wurden die Blutbilder von 111 Frauen, Hausschwangeren der Universitäts-Frauenklinik der Charité und Besucherinnen der Schwangerenfürsorge, während des VII.—X. Schwangerschaftsmonats untersucht. Die Blutbilder der Frauen aus dem X. Schwangerschaftsmonat zeigen niedrigere Erythrocytenwerte, aber etwas höhere Hämoglobin- und Leukocytenwerte als die Frauen aus dem VII. Monat (Tabelle XIV). Die zugehörige Kurve veranschaulicht einen nahezu gleichen

Tabelle XIV

Durchschnittswerte für die letzten Schwangerschaftsmonate

Mens	Zahl der Fälle	Ery	Hb	Leuco	F.I.
VII	6	4,48	74	7 500	0,84
VIII	23	4,34	77,3	9 740	0,85
IX	49	4,35	77,4	8 620	0,90
X	33	4,21	75,3	8 770	0,91

Anstieg der Leukocyten- und Hämoglobinwerte bei mit Höhensonne bestrahlten und nicht bestrahlten Frauen. Eine Ausnahme machen die Erythrocyten, die bei den Frauen im IX. und X. Schwangerschaftsmonat geringer an Zahl sind als im VII. und VIII. Schwangerschaftsmonat, während die mit Höhensonne bestrahlten Frauen einen sehr geringen Erythrocytenanstieg zeigen, was auch in der Kurve des Färbeindexes zum Ausdruck kommt. Hierdurch wird ein sehr geringer, günstiger Einfluß der Höhensonnenbestrahlung auf die Erythrocytenzahl bestätigt;

die Hämoglobin- und Leukocytenwerte erscheinen hier infolge der Höhensonnenbestrahlung kaum verändert.

Da bei diesen Untersuchungen für die verschiedenen Schwangerschaftsmonate die Blutbilder verschiedener Frauen einander gegenübergestellt wurden, so sollen die von 31 Frauen der Schwangerenfürsorge fortlaufend gemachten Blutbilder unter Berücksichtigung der Dauer der Schwangerschaft mit den Blutbildern, die nach der Höhensonnenbestrahlung gefunden wurden, verglichen werden. Bei einem derartigen Vergleich muß festgestellt werden, ob die von den nicht bestrahlten Frauen der Schwangerenfürsorge gemachten ersten Blutbilder denen vor der Höhensonnenbestrahlung im Durchschnitt entsprechen. Da aber beim 1. Blutbild nur ein Fall unter 3,5 Mill. Erythrocyten hatte, kein Fall unter 3,0 Mill. Erythrocyten und kein Fall unter 70 % Hämoglobin, zeigt sich im Vergleich mit der Tabelle XI, daß unter diesen 31 Frauen der prozentuale Anteil der Pseudoanämien und Anämien sehr klein ist. Wenn also das rote Blutbild der Hausschwangeren in den ersten Tagen ihrer Aufnahme sich gegenüber dem Durchschnittsblutbild anderer schwangerer Frauen Berlins im gleichen Termin ihrer Schwangerschaft als bedeutend schlechter erweist, so kann man daher vermuten, daß die vielleicht ungünstigeren Lebensbedingungen dieser später als Hausschwangere aufgenommenen Frauen eine Ursache dafür sind. Seitz begründet eine beobachtete Besserung des roten Blutbildes bei Hausschwangeren mit ihrer besseren Ernährung und Pflege während ihres Klinikaufenthaltes. Wenn sich im Vergleich mit den Frauen der Schwangerenfürsorge das rote Blutbild der Hausschwangeren gegen Ende der Schwangerschaft nur wenig bessert, so kann dies allein als Folge der besseren Lebenslage und nicht der Höhensonnenbestrahlung aufgefaßt werden.

Tabelle VI zeigt, daß die 1. Blutbilder der Frauen in der Schwangerenfürsorge zeitlich den vor Höhensonne gemachten Blutbildern der Hausschwangeren entsprechen, und ebenso die 2. Blutbilder der Schwangerenfürsorge zeitlich den nach Höhensonnenbestrahlung gemachten Blutbildern der Hausschwangeren. Ferner lassen sich die Fälle der Schwangerenfürsorge für Zu- und Abnahme der Erythrocyten auf die einzelnen Schwangerschaftsmonate gleichmäßig verteilen. Damit sind die Bedingungen für einen Vergleich erfüllt.

Tabelle I bestätigt den durchschnittlich besseren Zustand des roten Blutbildes bei den Frauen der Schwangerenfürsorge. Während die Zunahme der Erythrocyten bei beiden Gruppen völlig gleich ist, nehmen die ohne Höhensonne behandelten Frauen der Schwangerenfürsorge im Durchschnitt um 3 % Hämoglobin und nur 0402 Leukocyten zu, im Gegensatz zu nur 0,52 % Hämoglobin und 1020 Leukocyten bei Hausschwangeren. Der größeren Hämoglobinzunahme bei den Frauen der Schwangerenfürsorge entspricht eine Zunahme des Färbeindexes,

im Gegensatz zu einer Abnahme des Färbeindexes bei den mit Höhensonne bestrahlten Frauen.

Ohne Höhensonnenbestrahlung nehmen auch mehr Frauen in ihren Hämoglobinwerten zu als ab, während mit Höhensonnenbestrahlung die Zahl der Frauen mit Hämoglobinabnahme die der Zunahmen etwas überwiegt (Tabelle IV). Dagegen nehmen mehr Prozent Frauen an Erythrocyten- und Leukocytenzahl zu, die Höhensonne erhalten haben.

Bei den 17 Frauen (Tabelle V) mit Erythrocytenzunahme findet man bei 47,1 % eine Hämoglobinzunahme und bei 41,2 %, also fast ebensoviel Frauen, einen Indexanstieg; es überwiegt bei diesen Frauen mit Erythrocytenzunahme die Zahl der Indexabnahmen nicht, wie bei den mit Höhensonne Bestrahlten festgestellt werden konnte. Damit wird bestätigt, daß nach Höhensonnenbestrahlung mehr Frauen einen Erythrocytenanstieg zeigen als ohne Höhensonne, und daß der nur bei ihnen festgestellte hohe Prozentsatz der Indexabnahmen auf einen niedrigen Gehalt des einzelnen Blutkörperchens an Hämoglobin und somit auf einen Regenerationsvorgang infolge von Höhensonnenbestrahlung schließen läßt.

Tabelle VII. Obwohl bei den Frauen der Schwangerenfürsorge die nach Zu- und Abnahme der Erythrocyten, Leukocyten, des Hämoglobins und Färbeindexes erreichten Größen auch mittlere Werte — verglichen mit den Werten vor der Zu- und Abnahme — darstellen, kann der deutliche nach Höhensonnenbestrahlung gefundene Ausgleich der Werte hier nicht festgestellt werden.

Während nach Höhensonnenbestrahlung nur die Fälle mit hohen Leukocytenzahlen ab- und nur die Fälle mit niedrigen Leukocytenwerten zunehmen, findet ohne Höhensonnenbestrahlung eine Zu- und Abnahme von sämtlichen Leukocytenwerten statt (Tabelle IX). Ein Ausgleich der Erythrocyten- und Leukocytenwerte läßt sich somit nur nach Bestrahlungen mit „künstlicher Höhensonne" finden.

Unter den 31 in der Schwangerenfürsorge untersuchten Frauen befanden sich nur ganz vereinzelt Fälle von Pseudoanämie. Für all diese Frauen — mit einem durchschnittlich sehr günstigen Blutbild — ergibt sich: Ihre Hämoglobinzunahme ist größer als die nach Höhensonnenbestrahlung bei Hausschwangeren gefundene; es nehmen mehr Fälle an Hämoglobin zu als nach Höhensonnenbestrahlung. Die Zunahme der Erythrocyten ergibt bei mit Höhensonne bestrahlten und nicht bestrahlten Schwangeren keine Größenunterschiede; die durch den Klinikaufenthalt verbesserten Lebensbedingungen der Hausschwangeren haben daher hier keinen bedeutenden Einfluß auf das rote Blutbild ausgeübt. Da aber die Zahl der Fälle der Schwangerenfürsorge mit zunehmenden Erythrocytenwerten geringer und bei diesen — im Gegensatz zu den mit Höhensonne bestrahlten Hausschwangeren — der Hämoglobin- und Indexanstieg nahezu parallel ist, muß eine gewisse günstige Wirkung der Höhensonnenbestrahlung auf die Erythrocytenwerte festgestellt

werden. Die Zahl des Leukocytenanstieges und die Zahl der Fälle, deren Leukocyten ansteigen, ist kleiner als bei den mit Höhensonne bestrahlten Frauen. Dieses kann nicht als ungünstige Wirkung der Höhensonne auf das Blutbild in der Schwangerschaft gedeutet werden, da nach Höhensonnenbestrahlung eine Art Regulierung nicht nur der Erythrocytenwerte, sondern besonders der Leukocytenwerte eintritt, die bei nicht mit Höhensonne bestrahlten Frauen während der letzten Schwangerschaftsmonate nicht beobachtet werden konnte.

Ergebnis.

In der Mehrzahl der früher erschienenen Arbeiten konnte kein Einfluß der Höhensonne bei Gesunden und Kranken auf das rote und nur eine unmittelbar im Anschluß an die Bestrahlung erfolgende, aber zurückgehende Veränderung des weißen Blutbildes festgestellt werden. Bei der von Witte angegebenen neuen Bestrahlungslampe mit sehr geringen Dosen ändert sich das rote Blutbild. Die in der Universitäts-Frauenklinik der Charité Berlin angewandten mittleren Dosen bei der Bestrahlung von Schwangeren mit „Künstlicher Höhensonne", Original Hanau, ergaben eine geringe Veränderung des Blutbildes. Da die Untersuchungen nicht unmittelbar nach den Bestrahlungen, sondern erst längere Zeit darauf und nach mehreren Bestrahlungen stattfanden, ist diese Blutveränderung nicht als vorübergehend zu betrachten. Das Ergebnis wird zusammengefaßt:

Die Erythrocytenwerte steigen nach Höhensonnenbestrahlung um ein geringes an. Ein ähnlicher Anstieg im Verlauf der Schwangerschaft auch ohne Höhensonne wurde von anderen Autoren gefunden. Die nicht mit Höhensonne bestrahlten Vergleichsfälle ergaben die gleiche geringe Vergrößerung der Erythrocytenzahl. Doch zeigen mehr Frauen mit Höhensonnenbestrahlung einen Erythrocytenanstieg als ohne; aus den Verhältnissen des Hämoglobins und Färbeindexes läßt sich bei diesen auf einen Regenerationsvorgang schließen.

Die Hämoglobinwerte zeigen nach Höhensonnenbestrahlung im Durchschnitt einen sehr geringen Anstieg. Die Zahl der Fälle, die zu- und abnehmen, ist nahezu gleich. Dieselbe Größe der Zunahme des Hämoglobinspiegels wurde auch ohne Höhensonnenbestrahlung von Daniachij beschrieben und im Vergleich mit Blutbildern verschiedener unbestrahlter Frauen während der letzten Schwangerschaftsmonate gefunden. Ein etwas stärkerer Anstieg des Hämoglobinspiegels und eine größere Zahl von Hämoglobinzunahmen wurden nur bei fortlaufend untersuchten Schwangeren, die keine Höhensonnenbestrahlung erhielten, festgestellt.

Die Durchschnittswerte des roten Blutbildes vor und nach Zu- und Abnahme ihrer einzelnen Werte deuten auf einen regulierenden Einfluß der Höhensonne hin.

Die Leukocyten steigen nach Höhensonnenbestrahlung leicht an. Es nehmen mehr Fälle an Leukocyten zu als ab. Die Mehrzahl der Autoren beschreibt eine Zunahme der Leukocyten im Verlauf der letzten Schwangerschaftsmonate. Die Größe der nach Höhensonnenbestrahlung gefundenen Zunahme der Leukocyten bewegt sich zwischen den von ihnen angegebenen Zahlen und übertrifft die Leukocytenzunahme, die bei nicht mit Höhensonne bestrahlten, fortlaufend untersuchten Schwangeren gefunden wurde, nur um ein geringes. Die geringe Vermehrung der Leukocyten darf daher als Schwangerschaftsreaktion, und nicht als Folge der Höhensonnenbestrahlung aufgefaßt werden.

Wesentlich deutlicher als bei dem roten Blutbild wird der regulierende Einfluß der Höhensonne bei den Leukocyten: die Fälle mit hohem Leukocytengehalt nehmen nach Höhensonnenbestrahlung ab, und die Fälle mit niedrigem Leukocytengehalt nehmen nach Höhensonnenbestrahlung zu. Bei nicht mit Höhensonne behandelten Frauen konnte diese Art der Leukocytenveränderung nicht festgestellt werden.

Das weiße Differentialblutbild ergab nach Höhensonnenbestrahlung gar keine Veränderung. Es konnte keine Lymphocytose oder Veränderung der Linksverschiebung beobachtet werden. Statt einer Eosinophilie konnte eine größere Anzahl der Fälle mit Abnahme von Eosinophilen als mit Zunahme gefunden werden; der Durchschnittswert der Eosinophilen blieb vor und nach Höhensonnenbestrahlung gleich.

Unter den mit Höhensonne behandelten Frauen befand sich nur eine sehr geringe Zahl mit einem Blutbild, das einer essentiellen Schwangerschaftsanämie entsprach. Durch Höhensonnenbestrahlung war kein Erfolg in der Behandlung der Anämie zu verzeichnen.

Die Pseudoanämien zeigen nach Höhensonnenbestrahlung keine Verbesserung, da die Zahl der schwangeren Frauen mit einem einer solchen Anämie entsprechenden Erythrocytengehalt abnimmt, aber die Zahl der Frauen mit einem einer Pseudoanämie entsprechenden Hämoglobingehalt zunimmt.

Schrifttum.

Bach, Hugo: Bestrahlung mit Quarzlampe „Künstliche Höhensonne". Leipzig 1929.

Baumann, Max: Ztschr. f. experim. Pathologie u. Therapie, 21, 409; 1920.

Berner, K.: Strahlenth., Bd. 5, 342; 1915.

Daniachij, M. A. (Taschkent): Zbl. Gyn. 1936, 1220 u. 1998.

Esch, P.: Zbl. Gyn. 1921, 341.
Zbl. Gyn. 1926, 2738.
Arch. f. Gyn., Bd. 144, 393; 1931.
Dt. Med. Wo. Nr. 17, 652; 1932.

Fauvet, E.: Mschr. Geburtsh. 90, 220.

Galloway: : Zitiert nach W. Schultz: Arch. Gyn. 157, 110; 1934.

Heyn, Albrecht: Ztschr. Geburtsh. 87, 518; 1924.

Jacobi, H.: : Zbl. Gyn. Bd. 61, 2210; 1937.

Jerlow: Zitiert nach Karl Schroeder: Arch. Gyn. 1932, Bd. 150, 1.

Kanyo, D. (Budapest): Zbl. Gyn., Bd. 62, 772, 1938.

Kehrer, E.: Halban-Seitz, Bd. 6, 2; S. 778; 1925.

Königsfeld, H.: Ztschr. f. klin. Med. 91, 159; 1921.

Körber, R.: Zbl. Gyn., Bd. 62, 1486; 1938.

Lyon: Zitiert nach Karl Schroeder: Arch. Gyn. 1932, Bd. 150, 1.

Naegeli, O.: Blutkrankheiten und Blutdiagnostik, Berlin 1923.

Nasse, Hermann: Das Blut in mehrfacher Beziehung physiologisch und pathologisch untersucht. Bonn 1836.

Oerum, H. P. T.: Pflügers Archiv, 1906, S. 1.

Schilling, V.: Praktische Blutlehre, 1938.

Schrumpf: Zitiert nach W. Schultz: Arch. Gyn. 157, 110; 1934.

Schulten, Hans: Mü. Med. Wo. 1930; 335. Mü. Med. Wo. 1933; 1017.

Schultz, Willi: Mü. Med. Wo. 1933; 679. Arch. Gyn. 157, 110: 1934. Zbl. Gyn. 1937, 418.

Seitz, L. Halban-Seitz, Bd. 7, 1; 806.

Stümpke, G.: Die medizinische Quarzlampe, Berlin 1919.

Teploff, I. (Leningrad): Zbl. f. d. ges. Radiol. 14, S. 501, 1933.

Thedering, F.: Das Quarzlicht und seine Anwendung in der Medizin. Oldenburg 1916.

Waltscheff, N.: Blutuntersuchungen bei den Quarzlampenbestrahlungen. Diss. Berlin 1915

Wernscheid, Hans: Die Einwirkung der Höhensonne auf das Blut bei der Lungentuberkulose. Diss. Bonn 1918.

Witte, Ernst: Strahlenth., Bd. 55, S. 541. Strahlenenth., Bd. 58, S. 113.

Witte, E. und Möhring, R.: Strahlenth., Bd. 60, S. 142; 1937.

Lebenslauf.

Am 13. Januar 1915 wurde ich in Berlin-Charlottenburg geboren. Ich besuchte dort nach vier Grundschuljahren in einem Privat-Lyzeum von April 1925 ab die Fürstin-Bismarck-Schule und bestand dort im März 1934 die Reifeprüfung. Im Sommerhalbjahr 1934 studierte ich an der Universität Berlin Medizin, in den folgenden beiden Semestern besuchte ich als Austauschstudent des Deutschen Akademischen Austauschdienstes das Bates College in Lewiston, Maine, U. S. A. Nach drei weiteren Semestern an der Universität Berlin bestand ich im März 1937 die ärztliche Vorprüfung und erhielt nach fünf klinischen Semestern im Juli 1939 die Zulassung zum medizinischen Staatsexamen. Während der letzten beiden klinischen Semester arbeitete ich an meiner Doktor-Dissertation in der Universitäts-Frauenklinik der Charité Berlin unter Leitung von Herrn Professor Dr. G. A. Wagner; die Anregung zu meiner Arbeit gab mir Herr Oberarzt Dr. E. Fauvet. Bedingt durch die politische Lage, erhielt ich vom Reichsinnenministerium am 4. September 1939 die Bestallung als Arzt.

Hildegard Kerkhof.